

---

## Pengembangan Bahan Ajar Ecoprint Berbasis TPACK pada Pembelajaran Matematika Materi Transformasi di SMAN 1 Klaten

**Herry Novis Damayanti**

SMAN 1 KLATEN, Jl. Merbabu No. 13, Klaten; herrynovis@gmail.com

---

### **ABSTRACT**

*One of the uses of technology in the development of technology-based learning is TPACK learning model. This model provides a pragmatic, theoretical, abstract in learning to be more meaningful and enjoyable using technology. The aim of this research is to develop TPACK-based Ecoprint teaching materials on aspects of Validity, practicality, and effective in learning. This development research uses the ADDIE (Analysis, Design, Development for Production, Implementation and Evaluation) method. Data collection collected by interviews, questionnaires, observations and tests. Analytical techniques use qualityative descriptive analysis. The results of this study showed that development of TPACK-based Ecoprint teaching materials has a validity value of 3.28 for learning videp, teaching materials and geogebra and desmos applications. The second validity indicates a value of 3.41 for LKPD teaching materials and modules and falls into the valid category, Aspects of implementation have an average score of 3.50 and fall into the good category, student responses show an average of 3.11 and fall into the good category. Effectiveness is carried out by assessing posttes data with a calculated  $F$  value of 7.965433 with a significance value of 0.005484. The significance value is less than the significance level ( $\alpha$ ) = 0.05, so the learning of mathematical transformation used TPACK in SMA N 1 Klaten Effective.*

**Keywords:** Ecoprint, TPACK, Transformasi, 4C

---

### **PENDAHULUAN**

Amanat Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 menyatakan bahwa tujuan pendidikan nasional adalah mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Untuk mencapai tujuan pendidikan nasional tersebut, peran guru dalam memajukan pendidikan khususnya memasuki abad 21 harus memiliki kompetensi yang cakap dan terampil dalam mengembangkan pembelajaran khususnya yang berbasis teknologi. Kecakapan seorang pendidik diperlukan dalam berbagai aktivitas pembelajaran yang disesuaikan dengan kompetensi dan karakteristik pembelajaran matematika.

Menurut *National Education Association (n.d)* kecakapan abad 21 dikembangkan melalui: kecakapan berfikir kritis dan pemecahan masalah (*Critical thinking and Problem Solving Skills*), kecakapan komunikasi (*Communication Skills*), kecakapan kreativitas dan Inovasi (*Creativity and Innovation Skills*), dan kecakapan berkolaborasi (*Collaboration Skill*) dan dikenal dengan ketrampilan “**The 4C’s**”. Mengembangkan kecakapan **4C** dalam diawali dengan mengembangkan kompetensi pendidik sebagai fasilitator pembelajaran untuk mewujudkan tujuan pendidikan sesuai kurikulum 2013. Mengembangkan teknologi pendidikan bagi seorang guru dirasa sulit karena memerlukan pemahaman yang rinci dan kompleks tentang konten terhadap suatu mata pelajaran dengan faktor lain seperti tuntutan kurikulum, karakter siswa, kreativitas, dan media pembelajaran namun tidak melupakan identitas bangsa dengan berbagai kearifan lokalnya.

Pengembangan pembelajaran yang berbasis teknologi, salah satunya adalah menggunakan model pembelajaran berbasis TPACK (*Tecnological Pedagogical Content Knowledge*). Misra (2007) memperkenalkan konten teknologi yang mengintegrasikan kemampuan pedagogik seorang pendidik dalam melakukan pembelajaran sesuai konten. Model pembelajaran berbasis TPACK ini memberikan pendekatan belajar yang pragmatis, teoritis, abstrak menjadi lebih bermakna dan menyenangkan menggunakan bantuan teknologi.

Absari *et. Al* (2020) menyatakan bahwa kerangka dasar TPACK adalah pengintegrasian antara 3 bagian utama yaitu *technological*, *pedagogical*, dan *content knowledge*. *Content Knowledge* menekankan seberapa jauh seorang guru mengetahui dan memahami suatu materi yang akan di ajarkan kepada siswa. Pengetahuan sendiri dapat menyangkut aspek tentang konsep, teori, dan ide dasar dari suatu materi. sedangkan *Pedagogical* adalah pengetahuan tentang proses, praktek, model maupun metode pembelajaran yang diaplikasikan dalam perencanaan, pelaksanaan, penilaian, maupun tindak lanjut pembelajaran. Sedangkan konten *Tecnological* lebih focus pada pemilihan alat belajar yang sesuai dan efektif guna menunjang pembelajaran.

Pembelajaran matematika adalah pelajaran mendasar untuk memperoleh ketrampilan pembelajaran abad 21. Untuk hal tersebut diperlukan penelitian tentang bahan ajar dan aspek-aspek lain dalam pembelajaran matematika diperlukan untuk melatih ketrampilan 4C. salah satu penelitian tersebut adalah penelitian pengembangan bahan ajar berbasis TPACK dan yang lebih istimewa lagi, penelitian ini mengangkat budaya kearifan lokal, program adiwiyata, dan pembelajaran ramah lingkungan yaitu seni batik *Ecoprint*.

Maharani (2018) menyatakan bahwa *Ecoprint* adalah cara membuat motif pada sebuah media contohnya kain dengan teknik mencetak motif dengan bahan alam. *Ecoprint* dapat digunakan untuk membuat motif pada kain yang bersifat murah, ramah lingkungan, dan mudah proses pembuatannya. Materi transformasi pada mata pelajaran matematika Umum kelas XI dirasa sesuai dengan penelitian ini. Kegiatan pembelajaran *Ecoprint* berbasis TPACK pada materi transformasi dapat dilakukan untuk melatih ketrampilan 4C selama pembelajaran, sehingga berimplikasi langsung pada hasil belajar siswa kelas XI yang meningkat.

## METODE

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian dan pengembangan (*Research and Development (RnD)*) dengan menggunakan metode penelitian ADDIE (*Analysis, Design, Development for Production, Implementation and Evaluation*). Menurut Peterson (2003) Model ADDIE digunakan untuk membuat desain pembelajaran dengan tahapan yang mudah dan sederhana. Peneliti menggunakan metode ini karena sesuai dengan desain bahan Ajar yang menghasilkan produk *Ecoprint* dengan mengintegrasikan pendekatan TPACK pada pembelajaran matematika umum materi Transformasi pada kelas XI.

Adapun langkah-langkah dalam penelitian *Riset and Development* menggunakan metode ADDIE adalah sebagai berikut. Tahap pertama adalah Analisis (Analisis). Tahap Analisis diperoleh dengan studi literatur dan wawancara terhadap teman guru sejawat untuk memperoleh gambaran umum kebutuhan dan desain instruksional yang sesuai dengan penelitian. Tahap selanjutnya adalah Design (Desain). Tahap Desain dilakukan dengan membuat gambaran umum tentang bahan ajar *Ecoprint* yang diintegrasikan dengan teknologi yang sesuai, kemampuan menyampaikan pembelajaran, dan seberapa penying konten dalam pembelajaran. Dalam tahap ini terbentuk rancangan awal bahan ajar *Ecoprint* berbasis TPACK namun belum terintegrasi secara sistematis.

Gambaran desain *Tecnological* menggunakan aplikasi *Geogebra*, video pembelajaran berbasis Youtube, dan penggunaan aplikasi *Desmos* untuk pembelajaran pemahaman konsep tentang Transformasi geometri. Gambaran desain *Pedagogical* berupa bahan ajar LKPD dan modul pendamping belajar yang menggunakan metode *Problem Based Learning (PBL)* untuk mengukur pemahaman konsep materi Transformasi, dan metode *Project Based Learning (PjBL)* untuk mengukur ketrampilan konsep pembuatan batik *Ecoprint* dengan tema Transformasi. Desain *Content Knowledge* menyajikan bahan ajar berupa modul pembelajaran cetak, pdf, dan flipbook yang dapat diakses siswa baik secara didalam jaringan (daring) maupun diluar jaringan (luring).

Tahap yang ketiga adalah *Development* (Pengembangan). Pada tahap pengembangan dilakukan penyatuan produk bahan ajar secara utuh, sistematis, dan berkesinambungan untuk diimplementasikan dalam perencanaan, pelaksanaan, maupun dalam penilaian pembelajaran. Tahap ini merupakan tahap hasil produk yang akan diuji Validitas nya. Validitas produk bahan ajar *Ecoprint* berbasis TPACK dilakukan oleh ahli media yang terdiri dari Guru TIK, guru Senior matematika dan wakil kepala sekolah bidang kurikulum. Uji Validitas digunakan sebagai tolak ukur apakah produk menghasilkan produk yang layak dan siap untuk digunakan dalam tahap selanjutnya. Hasil uji Validitas bahan ajar *Ecoprint* berbasis TPACK dilakukan dengan menjawab rubrik Validitas yang terdiri dari 12 item pertanyaan yang menyangkut aspek narasi, kualitas, kesesuaian dengan materi, dan bahasa penyampaian yang digunakan. Hasil yang dijumlah dengan skala 1 – 4 dengan menentukan rerata ideal. Hasil rata-rata Validitas video adalah 3,28 sehingga dapat diperoleh kesimpulan bahwa Validitas yang dilakukan memiliki kategori baik. Sedangkan Validitas bahan ajar berupa LKPD dan modul pembelajaran memperoleh hasil rata-rata yaitu 3,41 dan juga masuk dalam kategori baik.

Tahap yang keempat adalah tahap *Implementation* (Implementasi). Pada Tahap ini dilakukan ujicoba Produk terbatas yang terdiri atas 2 kelompok, dimana satu kelompok terdiri atas 9 siswa. Dalam ujicoba terbatas tersebut dilakukan evaluasi dan perbaikan produk sehingga menghasilkan produk revisi yang lebih sempurna untuk di implementasikan dalam kelompok yang lebih besar. Pada Ujicoba yang lebih besar dilakukan pada 2 kelas yaitu kelas XI MIPA 4 dan XI MIPA 5.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Kebutuhan

Selama masa pandemi Covid-19, pembelajaran di SMA N 1 Klaten dilakukan dengan sistem dalam jaringan (daring). Pembelajaran daring (online) dilakukan sejak pemberlakuan pembelajaran jarak jauh (PJJ) oleh menteri pendidikan dan kebudayaan. Pembelajaran jarak jauh (PJJ) umumnya bersifat monoton mengakibatkan partisipasi aktif siswa di kelas maya semakin menurun. Terlihat bahwa siswa pada awal pandemi masih aktif, disiplin dan kreatif dalam mengikuti pembelajaran matematika dengan rata-rata 90% dan hasil belajar dengan rata-rata 75 pada kelas XI tahun pelajaran 2020/2021. Namun, seiring berjalannya waktu, partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran tahun pelajaran 2021/2022 semakin menurun sehingga mencapai 70% dengan nilai rata-rata hasil belajar 65 dibawah kriteria Ketuntasan Minimal sekolah yaitu 71.

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan suatu desain pembelajaran terintegrasi, menarik, namun tetap memenuhi aspek 4C untuk meningkatkan dan hasil belajar siswa. Desain pembelajaran tersebut salah satunya adalah pengembangan Bahan Ajar *Ecoprint* berbasis TPACK yang diterapkan pada mata pelajaran Matematika Umum kelas XI materi Transformasi semester gasal. Pengembangan bahan ajar *Ecoprint* berbasis TPACK diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa selama pembelajaran jarak jauh (PJJ). Adapun kompetensi dasar mata pelajaran matematika umum kelas XI materi tranformasi adalah 3.5. Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks dan 4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi dan rotasi).

### Desain Penelitian

Setelah melakukan analisis kebutuhan, dilakukan penelitian dan pengembangan desain penelitian bahan ajar *Ecoprint* Berbasis TPACK. Desain Bahan Ajar ini dilakukan dengan kombinasi antara bahan ajar, metode pembelajaran, dan rubrik observasi selama pembelajaran. Desain penelitian dalam pengembangan bahan ajara *Ecoprint* disajikan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Desain Produk Bahan Ajar *Ecoprint* Berbasis TPACK

No	Kompetensi Dasar	Bahan Ajar	Metode Pembelajaran
1	3.5 Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks	<b>Tecnological</b> 1. Video Pembelajaran 2. Modul Pembelajaran 3. Aplikasi Geogebra 4. Aplikasi Desmos	<b>Pedagogy</b> Problem Based Learning (PBL)
2	4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi dan rotasi).	<b>Content Knowledge</b> Batik <i>Ecoprint</i> tema Transformasi	<b>Pedagogy</b> Project Based Learning (PjBL)

Rancangan desain ini mengkombinasikan TPACK dalam pembelajaran untuk memenuhi tuntutan kompetensi dasar sesuai ketrampilan 4C.

### Implementasi

Pada tahap Implementasi bahan ajar *Ecoprint* dilakukan dengan langkah pertama adalah ujicoba kelompok kecil. Kelompok kecil terdiri atas 2 kelompok dengan setiap kelompok terdiri atas 9 siswa. Pada ujicoba kelompok kecil, siswa mendapatkan pembelajaran dengan metode *Problem Based Learning (PBL)* untuk menguji kompetensi dasar 3.5. dan metode *Project Based Learning (PjBL)* untuk menguji kompetensi dasar ketrampilan 4.5.

Adapun hasil implementasi kelompok kecil selama pelaksanaan pembelajaran terlihat sebagai berikut.

Pertanyaan mendasar untuk menanamkan dan memahami konsep materi tranformasi dimulai dengan memahami konsep tranformasi baik Translasi, Refleksi, Rotasi, dan dilatasi maupun komposisinya menggunakan metode *Problem Based Learning*. Selama proses pembelajaran, peneliti melakukan observasi terhadap LKPD sesuai sintaks PBL. Langkah selanjutnya adalah menguji kompetensi ketrampilan 4.5 menggunakan metode Project Based Learning dengan membuat batik *Ecoprint* dengan tema Transformasi.

Berikut rangkuman masukan dari hasil ujicoba kelompok kecil dan kelompok besar adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Masukan selama Implementasi Bahan Ajar

No	Sintak Model	Masukan Kelompok Kecil	Kelompok Besar
Sintak Problem Based Learning			
1	Mengorientasi Peserta Didik pada Masalah	Guru sudah menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan bahan ajar yg dibutuhkan, dan kurang memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah yang dipilih	Guru sudah cukup memotivasi siswa dan menyampaikan pentingnya menggunakan bahan ajar selama pembelajaran berlangsung
2	Mengorganisasikan peserta didik	Guru telah membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut, namun masih banyak yang bertanya, jadi perlu pengulangan lebih dan mengkondisikan siswa lebih baik	Pengorganisasian masih ada kendala namun tidak banyak, dapat diantisipasi dengan sering mengkondisikan siswa
3	Membimbing penyelidikan individu dan kelompok.	Guru kurang menganalisis peserta didik dalam menggunakan bahan ajar berbasis TPACK untuk mengumpulkan informasi yang untuk memperoleh pemecahan masalah.  Apakah semuanya digunakan atau hanya sebagian saja.	Setiap siswa diwajibkan mengisi bahan ajar yang disediakan dan menuliskan hasilnya dalam penilaian diri sehingga bahan ajar terserap lebih efektif
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil	Karena efek pandemi, banyak siswa yang kesulitan mengkomunikasikan hasil pekerjaan	Beberapa siswa masih agak kesulitan menyajikan hasil namun diberi umpan agar bisa lebih lancar dalam presentasi
5	Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Perlu diberikan masalah yang lebih kontekstual dan mudah ditemukan dalam masalah sehari-hari	Masalah lebih variatif dan kontekstual, namun ada beberapa siswa yang kesulitan dalam menyelesaikan masalah kontekstual

No	Sintak Model	Masukan Kelompok Kecil	Kelompok Besar
Project Based Learning (PjBL)			
1	Pertanyaan Mendasar	Lebih mengacu pada ketrampilan belajar, bukan pemahaman konsep	-
2	Perencanaan Proyek		
3	Integrasi Motif Batik <i>Ecoprint</i> yang akan dibuat dengan Materi tranformasi	Integrasi masih sederhana dan kurang konsisten dari segi ukuran	Produk sudah sangat beragam dengan mengintegrasikan tidak hanya satu saja tema tranformasi
4	Jadwal Pembuatan produk Batik <i>Ecoprint</i> Transformasi	Masih kurang konsisten dari jadwal seharusnya	Sudah lebih Konsisten
5	Monitoring Proyek	Monitoring terbatas karena masih Pandemi	Monitoring bisa lebih leluasa karena ada PTMT di sekolah
6	Pembuatan Video	Video cukup baik	Video sudah representatif
7	Menguji Hasil	Perlu dikenalkan lingkup lebih luas lagi	

Gambar 1. Hasil *Ecoprint* Kelompok KecilGambar 2. Hasil *Ecoprint* Kelompok Besar

### Analisis Aspek kepraktisan Bahan Ajar *Ecoprint* berbasis TPACK

Melalui kegiatan ini dapat disimpulkan bahwa aspek keterlaksanaan penggunaan bahan acara *Ecoprint* berbasis TPACK mempunyai nilai rata-rata 3,50 dan masuk dalam kategori baik. Sedangkan untuk tanggapan siswa dalam pelaksanaan uji coba lebih luas, hasil tanggapan siswa menunjukkan rata-rata 3,11 dan masuk dalam kategori baik. Sehingga secara umum, pengembangan bahan Ajar *Ecoprint* berbasis TPACK memenuhi aspek kepraktisan dalam kategori baik.

Untuk menguji efektivitas penggunaan bahan ajar *Ecoprint* berbasis TPACK, dilakukan penilaian data Posttes pada ujicoba kelas besar yaitu kelas XI MIPA 4 dengan

nilai ketuntasan sebesar 87,58 dan XI MIPA5 mempunyai presentase ketuntasan sebesar 86,81. Adapun analisis deskriptif terlihat dalam table sebagai berikut.

Tabel 3. Tabel Analisis Deskriptif

Dependent Variable: Posttes

Kelas	Rata-rata	Standar Deviasi	Median	Modus	N
XI MIPA 4	87,58	5,2	89,5	92	36
XI MIPA 5	86,81	4,08	87	91	36

Sehingga penelitian pengembangan bahan ajar *Ecoprint* berbasis TPACK efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI MIPA 4 dan XI MIPA 5 pada materi transformasi.

Berdasarkan hasil observasi, wawancara dan analisis video pendek proses pembuatan batik *Ecoprint*, terlihat bahwa peserta didik melakukan kegiatan proyek dengan antusias, kreatif, kerjasama yang kompak, dan saling berkomunikasi terhadap pelaksanaan proyek pembuatan batik *Ecoprint*. Hal ini sejalan dengan penelitian Slamet Widiyantoro (2020) yang menyatakan bahwa Pengembangan model PjBL melalui *Ecoprint* dapat meningkatkan kemampuan 4C (komunikasi, kolaborasi, kerjasama dan berpikir kritis) dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar *Ecoprint* yang diintegrasikan dengan materi transformasi memiliki dampak peningkatan sikap kepada peserta didik.

Penanaman dan pemahaman konsep materi Transformasi media pembelajaran berbasis TPACK dengan menggabungkan metode pembelajaran Online dan tatapmuka terbatas, dengan bantuan video pembelajaran channel Youtube, LKPD Online menggunakan web Desmos, dan LKPD Offline selama pembelajaran tatapmuka terbatas menggunakan metode Problem Based Learning, langkah selanjutnya adalah menguji kompetensi ketrampilan siswa, yaitu siswa dapat menyelesaikan masalah transformasi menggunakan bahan ajar *Ecoprint* dengan metode Project Based Learning (PjBL) *Ecoprint*. Hal ini sejalan dengan penelitian Ibnu Rafi (2019) yang menyatakan bahwa pengintegrasian TPACK salah satunya adalah Geogebra dapat meningkatkan profesionalitas guru matematika dalam pembelajaran transformasi geometri di sekolah menengah atas (SMA). Hal tersebut menunjukkan bahwa pentingnya teknologi sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap suatu materi, misalnya transformasi. Namun disisi lain juga dapat meningkatkan profesionalisme guru dengan pengembangan diri sesuai perkembangan zaman.

Pembuatan batik *Ecoprint* menggunakan tema transformasi yaitu translasi, refleksi, rotasi dan dilatasi dituangkan pada tata letak motif batik *Ecoprint*. Setelah desain tata letak terkumpul, selanjutnya proses pemukulan daun pada kain, agar getah daun dapat tertempel pada kain untuk membentuk motif *Ecoprint*. Hal ini sejalan dengan penelitian Yeyen Fatmala dan Sri Hartati (2020) yang menyatakan bahwa kegiatan membatik *Ecoprint* berpengaruh dalam meningkatkan kreativitas seni dan mengasah aspek kognitif meliputi kemampuan siswa dalam memilih berbagai bentuk pola daun dan bunga, mengenali berbagai warna dan analisis pemikiran anak dalam membatik dan menyusunnya menjadi suatu karya kreatif. Hal tersebut menunjukkan bahwa kegiatan membatik *Ecoprint* dalam rangka aplikasi materi transformasi dapat menumbuhkan kemampuan analisis kegiatan sehari-hari, kreativitas melalui seni batik dan juga mengembangkan aspek lainnya seperti motorik, kognitif, social emosional, nilai moral agama dan kognitif siswa.

Aspek keterlaksanaan penggunaan bahan acara *Ecoprint* berbasis TPACK mempunyai nilai rata-rata 3,50 dan masuk dalam kategori baik. sedangkan untuk tanggapan siswa dalam pelaksanaan uji coba lebih luas, hasil tanggapan siswa menunjukkan rata-rata 3,11 dan masuk dalam kategori baik. Hal ini sejalan dengan penelitian Dedi Gunawan dkk (2020) yang menyatakan bahwa hasil penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berbasis TPACK pada materi sistem persamaan linear dua variabel dilakukan sesuai dengan RPP yang telah disusun dimana 23 siswa memberikan tanggapan dengan kategori baik sedangkan 1 siswa memberi tanggapan kurang baik, hasil dari tanggapan guru diperoleh 87,18% dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran matematika baik bahan ajar, alat peraga, media, alat, dan sumber belajar perlu diperbanyak untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya mata pelajaran matematika.

## PENUTUP

Pengembangan bahan ajar *Ecoprint* berbasis TPACK mempunyai nilai validitas 3,28 untuk validitas bahan ajar berbentuk video pembelajaran dan aplikasi Geogebra dan *Desmos*. Validitas kedua menunjukkan nilai 3,41 untuk bahan ajar LKPD dan modul dan masuk dalam kategori valid.

Aspek keterlaksanaan penggunaan bahan acara *Ecoprint* berbasis TPACK mempunyai nilai rata-rata 3,50 dan masuk dalam kategori baik. sedangkan untuk tanggapan siswa dalam pelaksanaan uji coba lebih luas, hasil tanggapan siswa menunjukkan rata-rata 3,11 dan masuk dalam kategori baik.

Efektivitas penggunaan bahan ajar *Ecoprint* berbasis TPACK, dilakukan dengan penilaian data posttes pada ujicoba kelas besar yaitu kelas XI MIPA 4 dan kelas XI MIPA 5 dengan nilai F hitung 7,965433 dengan nilai signifikansi sebesar 0.005484. Karena Nilai signifikansi lebih kecil dari taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 0,05. penggunaan bahan ajar *Ecoprint* berbasis TPACK pada pembelajaran matematika materi transformasi di SMA N 1 Klaten Efektif.

Saran yang dapat disampaikan peneliti dari kesimpulan dan implikasi di atas adalah Penggunaan bahan ajar dan video membantu untuk merangsang diskusi belajar, peningkatan motivasi siswa, dan membantu siswa lebih efektif. Siswa lebih memilih alat peraga karena mampu menjembatani konsep abstrak dalam matematika menjadi lebih nyata dan mudah dipahami.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dedi Gunawan dkk (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berdasarkan Tpack Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 11, No. 2, Juli 2020, Hal: 249-261.
- Maharani, A. 2018. "Motif dan Pewarnaan Tekstil di Home Industri Kaine Art Fabric Ecoprint Natural Dye." *Journal.student.uny.ac.id*, 7(4), 383–394.
- Mahendra (2017). Project Based Learning Bermuatan Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal pendidikan Indonesia*. Vol. 6, No.1, April 2017.
- Maryati (2018). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Pola Bilangan Di Kelas Vii Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal "Mosharafa"*, Volume 7, Nomor 1, Januari 2018
- Mishra&Matthew J Koehler(2006). Michigan State University. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Journal of Teachers College Record*. Volume 108, Number 6, June 2006, pp. 1017–1054  
Copyright r by Teachers College, Columbia University 0161-4681
- Nalurita Absari *et.al* (2020). The Effectiveness Of Technology, Pedagogy And Content Knowledge (Tpack) In Learning. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Vol. 26, No.1, May 2020, 43-51 ISSN: 0854-4735, accredited by KEMENRISTEKDIKTI, Decree No: 51/E/KPT/2019. <https://doi.org/10.21831/jptk.v26i1.24012>
- National Education Association. (n.d.). *Preparing 21st Century Students for a Global Society: An Educator's Guide to the "Four Cs."* Diakses 17 September 2021 dari <http://www.nea.org/assets/docs/AGuide-to-Four-Cs.pdf>  
Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge
- Nofrion, Wijayanto, B., Wilis, R., & Novio, R. (2018). Analisis Technological Pedagogical And Content Knowledge (TPACK) Guru Geografi di Kabupaten Solok Sumatera Barat. *Jurnal Geografi*, 10(2) hal 105-116.
- Paradesa, R. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Geometri Transformasi Berbasis Visual. *Jurnal Pendidikan Matematika JPM RAFA*, 2(1), 56–84.
- Park, N. & Peterson, C. (2003). *Assessment of character strengths among youth: the values in action inventory of strengths for youth*. For Indicators of Positive Development Conference, Child TRENDS.
- Saptutyningasih, E; Wardani, D.T.K. 2019. *Pemanfaatan Bahan Alam untuk Mengembangkan Produk Ecoprint di Dukuh IV Cerme Panjatan Kabupaten Kulonprogo*. *WartaLPM*, 21(2)

- Seloraji, P., & Eu, L. K. (2017). Students' Performance in Geometrical Reflection Using GeoGebra. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 5(1), 65–77.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta Suryadi, Didi dkk. (2007). Ilmu dan Aplikasi Pendidikan Volume 3. Bandung: Intima.
- Waluyo, Lorensius Anang Setiyo dkk. 2019. PKM Kerajinan Batik Ecoprint Dan Tie Dye di Kota Madiun dan Ponorogo. *Jurnal Asawika: media sosial abdimas widya karya*.